

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-214318

(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.Cl. G02B 5/20
 C03C 8/16
 C03C 17/23
 C03C 17/34
 G09F 9/00

(21)Application number : 11-011869

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.1999

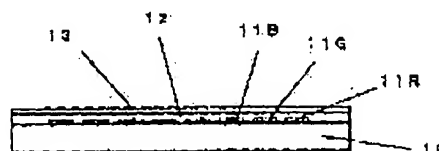
(72)Inventor : SASAKI ATSUSHI
 HIRAYAMA SHIGERU
 TSUKAMOTO TAKETO

(54) COLOR FILTER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a color filter having excellent reliability and its producing method by which decrease in the spectral transmittance as a color filter is not caused in the production process of a panel such as film formation and wiring of transparent electrodes, and defects such as changes in the electric resistance of the transparent electrodes are not caused.

SOLUTION: In the color filter consisting of a substrate 10 and a dye layer 11 regularly arranged between an overcoat layer on the substrate 10 and the substrate 10, the overcoat layer is formed by successively laminating a low melting point glass layer 12 containing 50 to 65 wt.% PbO and 25 to 35 wt.% SiO₂ and an insulating metal oxide layer 13 comprising SiO₂, SiON, Al₂O₃, Ta₂O₅, TiO₂, Y₂O₃, Li₂O or multiple oxides of these. The overcoat layer covers the dye layers 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-214318

(P2000-214318A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1
C 0 3 C 8/16		C 0 3 C 8/16	
17/23		17/23	
17/34		17/34	Z
G 0 9 F 9/00	3 2 1	G 0 9 F 9/00	3 2 1 E
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-11869

(22) 出願日 平成11年1月20日 (1999.1.20)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 佐々木 淳

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 平山 茂

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 塚本 健人

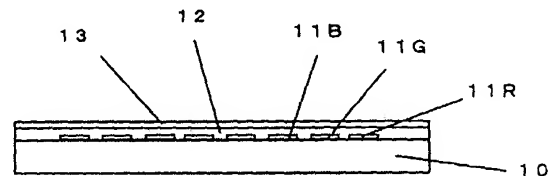
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 透明電極の成膜・配線などの一連のパネル製造プロセスに於いても、カラーフィルタとして分光透過率の低下が発生せず、且つ透明電極の電気抵抗値が変化するなどの欠陥が生じない、信頼性の優れたカラーフィルタ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板10と、基板上に形成されたオーバーコート層間に色素層11が規則的に配置されたカラーフィルタにおいて、該オーバーコート層がPbO 50～65重量%、SiO₂ 25～35重量%を含有する低融点ガラス層12及びSiO₂、SiON、Al₂O₃、Ta₂O₅、TiO₂、Nb₂O₅、Y₂O₃、LiO₂またはこれらの複合酸化物から形成されている絶縁性金属酸化物層13とを順次積層したものであって、該色素層を被覆していることを特徴とするカラーフィルタ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、基板上に形成されたオーバーコート層間に色素層が規則的に配置されたカラーフィルタにおいて、該オーバーコート層がPbO50～65重量%、SiO₂25～35重量%を含有する低融点ガラス層及びSiO₂、SiON、Al₂O₃、Ta₂O₅、TiO₂、Nb₂O₅、Y₂O₃、LiO₂またはこれらの複合酸化物から形成されている絶縁性金属酸化層とを順次積層したものであって、該色素層を被覆していることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】基板上の色素層が無機顔料とバインダー樹脂及び溶剤とから構成される色素ペーストを用いて基板上の所定の位置に規則的に形成される工程と、焼成を行なって色素層中の有機成分の除去を行なう工程と、粒径10μm以下の低融点ガラスフリットとバインダー樹脂及び溶剤とから構成される低融点ガラスペーストを用いて、色素層上と基板上の全面を覆うように低融点ガラス層を形成する工程と、次いで焼成を行なって低融点ガラス層中の有機成分の除去と低融点ガラスフリットの軟化を行うことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項3】請求項2に記載のカラーフィルタの製造方法において、焼成により低融点ガラス層中の有機成分の除去と低融点ガラスフリットの軟化を行った工程の後、光透過性を有する絶縁性金属酸化層を積層形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイやエレクトロルミネッセンスディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、液晶ディスプレイなどの各種表示装置や固体撮像素子に設けられ、反射率低減、色合成あるいは色分解などのために用いられるカラーフィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、カラー液晶ディスプレイでは、カラー表示を行うためのカラーフィルタが必要であり、公知の染色法や顔料分散法等の方法で作成されたカラーフィルタが用いられている。これは有機染料や有機顔料を用いて樹脂層を着色してカラーフィルタとするものである。また、プラズマディスプレイにおいても、映像を表示した際のコントラスト向上のためにカラーフィルタを用いることが提案されている。このように、いくつかの電子ディスプレイデバイスではカラー表示や画質向上のためにカラーフィルタが不可欠となっている。

【0003】ところで、プラズマディスプレイの場合、その作製プロセスには約450～600℃で焼成する条件が含まれている。もし、液晶ディスプレイ用カラーフィルタをプラズマディスプレイ用カラーフィルタに流用すると、これを構成する有機染料、有機顔料、樹脂バインダーが、こうした作製プロセスにおいて燃焼ある

は分解反応してしまい、カラーフィルタとしての特性が得られなくなってしまう。

【0004】この問題の解決方法として、耐熱性の無機顔料を基板上へ形成したものをカラーフィルタとして用いることが提案されている。これは、無機顔料を適当なバインダー樹脂および溶剤と混合したペーストを、所定の基板にスクリーン印刷等の方法で所定の位置にパターンニングし、しかるのち焼成することによりバインダー樹脂及び溶剤の除去を行い、無機顔料フィルタを得るものである。この場合、このカラーフィルタは無機材料であることから、プラズマディスプレイ作製にかかわる高温プロセスに耐えることが可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイやエレクトロルミネッセンスディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイなどにカラーフィルタを用いる場合、点灯させる画素の走査や維持を目的に透明電極が、各々のパネル構造に応じて、カラーフィルタ上部あるいは下部に配線される。特に駆動電圧マージンの影響を重視する場合は、透明電極がカラーフィルタ上部に形成されることになる。従って、表示装置を正常に動作させるには、透明電極は一般的な電気特性を有し且つ断線やピンホールを発生させないことが肝要である。

【0006】こうした要求を満たすために透明電極は色素層上に直接形成せずに、ガラスのオーバーコート層を設けた後、その上部に形成することが提案されている。しかしながら、オーバーコートガラス材料には低融点ガラスフリットを用いなければならず、微粒化してもその粒径を10μm以下とすることが限度で、焼成・軟化してもオーバーコート層自身のピンホールの発生を避けられずにいた。

【0007】また、低融点ガラスフリットはディスプレイ製造プロセスに適合できるように基板ガラスのガラス物性やマッチング性を満足させなければならず、フリット成分にPbOを導入するなどして軟化点や熱膨張係数を適宜コントロールしなければならない。

【0008】しかしながらこうした低融点ガラス層をオーバーコートとして色素上に形成したカラーフィルタは、パネル化工程で上部に透明電極を配線すると、ディスプレイ製造の加熱プロセスにおいて、透明電極と低融点ガラス層間とで相互作用し電極の電気抵抗値の上昇やオーバーコート層表面形状が変化（シワ、クラック等）するといった問題もまた同時に抱えていた。

【0009】従って本発明は、前述した従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的はカラーフィルタ用基板ガラスにマッチングできる低融点ガラス層を提供し、ディスプレイ製造プロセスに適合させピンホールやクラックが生じるといった問題を解決し、パネル表示品位を維持できるカラーフィルタおよびその製造方法を提供するものである。

【0010】また他の目的は、パネル組立各工程を経て配線電極の電気抵抗値の上昇や低融点ガラス層の表面形状の変化（シワ、クラック等）が生じるといった問題も解決し、高い信頼性を有した高品質な表示特性を実現できるカラーフィルタ及びその製造方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明によるカラーフィルタは、基板と、基板上に形成されたオーバーコート層間に色素層が規則的に配置されたカラーフィルタにおいて、該オーバーコート層が PbO 50～65重量%、 SiO_2 25～35重量%を含有する低融点ガラス層及び SiO_2 、 $SiON$ 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Y_2O_3 、 LiO_2 またはこれらの複合酸化物から形成されている絶縁性金属酸化物層とを順次積層したものであって、該色素層を被覆していることを特徴とするカラーフィルタである。

【0012】また、本発明によるカラーフィルタの製造方法は、基板上の色素層が無機顔料とバインダー樹脂及び溶剤とから構成される色素ペーストを用いて基板上の所定の位置に規則的に形成される工程と、焼成を行なって色素層中の有機成分の除去を行なう工程と、粒径 $10\mu m$ 以下の低融点ガラスフリットとバインダー樹脂及び溶剤とから構成される低融点ガラスペーストを用いて、色素層上と基板上の全面を覆うように低融点ガラス層を形成する工程と、次いで焼成を行なって低融点ガラス層中の有機成分の除去と低融点ガラスフリットの軟化を行うことを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0013】また、本発明によるカラーフィルタの製造方法は、焼成により低融点ガラス層中の有機成分の除去と低融点ガラスフリットの軟化を行った工程の後、光透過性を有する絶縁性金属酸化物層を積層形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を図面を用いて実施の形態を説明する。図1は本発明によるカラーフィルタの実施の形態を説明する断面図であり図に示されるようにガラス基板10と所定位置にパターンニングされて規則的に配置された各色の色素層11R、11G、11Bと、これを覆う光透過性の低融点ガラス層12及び光透過性の絶縁性金属酸化物層13が順次積層して構成される。

【0015】基板は、通常のカラーフィルタに使用されるものが適用でき、ソーダライムガラスやまた、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス等の耐熱性無アルカリ板ガラスなどを用いることができる。

【0016】色素層11は、無機顔料とバインダー樹脂及び溶剤とから構成される無機顔料ペーストを用いて基

板上の所定の位置に規則的に形成し、この後焼成が施される。

【0017】無機顔料としては、例えば赤色顔料として Fe_2O_3 を、緑色顔料としては $TiO_2-CoO-NiO-ZnO$ 、 $CoO-CrO-TiO_2-Al_2O_3$ 、青色顔料としては $CoO-Al_2O_3-CrO$ 、 $CoO-Al_2O_3$ 等を用いることができ、その他、用途によっては、黄色、ブラウン、ブラック等の顔料が用いられる。

【0018】バインダー樹脂としては、焼成により、有機物を除去できる組成であることが重要である。特に、酸素導入量の限られた雰囲気中において分解することが必要で、焼成後に炭素質等を残留させてはならない。従って、アクリル酸アルキル、ポリアクリル酸アルキル、又はメタクリル酸アルキル、ポリメタクリル酸アルキル、又はその各種共重合体のようなアクリル系共重合体や水酸基の一部または全部が炭素数1乃至3の炭化水素残基でエーテル化されたセルロース化合物をバインダー樹脂として用いる。

【0019】有機溶剤としては、不活性液体の有機溶媒が使用でき、沸点は $100\sim 350^\circ C$ の範囲であることが好ましい。このために適当な溶媒としては、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンのようなケトン類、 α 又は β テルピノールのようなテルペン又はケロセン、ジブチルフタレート、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、ヘキサメチレン、グリコール、及び高沸点のアルコール及びアルコールエステルのような他の溶媒との混合物である。これらの溶剤は、各種塗工方式について所望の粘度及び揮発性要件を得るために、適宜選択して使用する。

【0020】ガラス基板上に規則的に色素層を形成するための方法としては、前記無機顔料とバインダー樹脂及び溶剤とから構成される色素ペーストで印刷法やフォトリソグラフィ法等を行なうことが挙げられる。

【0021】印刷法の場合、色素ペーストを所定の形状で開口したスクリーンメッシュを介して押圧塗布し、パターン形成するスクリーン印刷法が挙げられる。この他、平版オフセット印刷法など各種印刷方式で行なうことも可能である。

【0022】また、フォトリソグラフィ法では、無機顔料を適当な感光性樹脂に混練を行い、得られた色素ペーストを基板上に塗布し、これを所定のフォトマスクを用いて露光し、しかる後現像してパターンニングを行なう。

【0023】低融点ガラスとしては、その組成に PbO 50～65重量%、 SiO_2 25～35重量%を基本構成として含有しているものを用いる。 PbO 50重量%以下であるとガラスの軟化点が高くなり、高い焼成温度工程が必要となる。このため用いる基板によっては、歪みや変形が生じてしまい、選定できる基板に制約を受け

てしまう。また PbO 5 重量%以上では、ガラス化が困難になる傾向が認められる。

【0024】一方、 SiO_2 25 重量%以下では、強度や耐酸性が低下する傾向があり、特に電極配線のエッチング工程で耐薬品性の低下や剥離が生じやすくなる。また、 SiO_2 35 重量%以上ではガラスフリットの軟化点が高くなり、失透やピンホールが残り易くなる傾向が認められる。

【0025】こうした、 PbO と SiO_2 の基本成分の他に BaO 、 ZnO 、 B_2O_3 、 Na_2O 、 K_2O あるいは F_2 を加えた組成で、ガラスフリットの軟化点、熱膨張係数を適宜コントロールして用いることができる。

【0026】低熔点ガラスペーストとして用いられるバインダー樹脂としては、焼成により、有機物を除去できる組成であることが重要である。特に、酸素導入量の限られた雰囲気中において分解することが必要で、焼成後に炭素質等を残留させてはならない。従って、アクリル酸アルキル、ポリアクリル酸アルキル、又はメタクリル酸アルキル、ポリメタクリル酸アルキル、又はその各種共重合体のようなアクリル系共重合体や水酸基の一部または全部が炭素数 1 乃至 3 の炭化水素残基でエーテル化されたセルロース化合物をバインダー樹脂として用いる。

【0027】有機溶剤としては、不活性液体の有機溶媒が使用でき、沸点は $100 \sim 350^\circ C$ の範囲であることが好ましい。このために適当な溶媒としては、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンのようなケトン類、 α 又は β テルピノールのようなテルペン、又はケロセン、ジブチルフタレート、ブチルカルビトール、ブチルカルビトールアセテート、ヘキサメチレン、グリコール、及び高沸点のアルコール及びアルコールエステルのような他の溶媒との混合物である。これらの溶剤は、各種塗工方式について所望の粘度及び揮発性要件を得るために、適宜選択して使用する。

【0028】色素層が形成された基板上に低熔点ガラス層を形成するために、粒径 $10 \mu m$ 以下の低熔点ガラスフリットとバインダー樹脂及び溶剤から構成される低熔点ガラスペーストを用いてスクリーン印刷法やディップコーティング法、スピンコーティング法等により塗布することができる。ガラスフリット粒径は、 $10 \mu m$ 以上になると焼成工程による軟化を行なっても表面平滑性が得られ難くなる傾向があることから上記サイズ以下であることが好ましい。

【0029】光透過性の絶縁性金属酸化物層としては、 SiO_2 、 $SiON$ 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Y_2O_3 及びこれらの複合酸化物から形成されているものを用いる。

【0030】光透過性の絶縁性金属酸化物層の形成方法としては、薄膜形成用原料を真空中で加熱してその昇華物を低熔点ガラス層上に堆積させる電子線蒸着法、スパ

ッタリング法、化学気相成長法などの気相法が挙げられる。この他、有機溶剤に可溶な有機金属化合物を用い、この溶液を低熔点ガラス層上に塗布し、後に熱分解あるいは酸化することによって絶縁性金属酸化物膜を皮膜形成する液相法などが挙げられる。

【0031】気相法においては、物理的に膜成分を気相に移すもので、アルゴンなどの不活性ガスや酸素などの反応性ガスを適宜導入し、絶縁性金属酸化物用原料表面から塗膜成分を放出させ低熔点ガラス層上に光透過性を有する絶縁性金属酸化物層を制御良く堆積させることができる。

【0032】液相法においては、塗布及び熱分解で粉末化を起こさずに均一な膜を形成できる原料として金属有機酸塩、金属アルコキシド、およびキレート化合物などが知られている。これらの化合物はいずれも金属が酸素原子を介してアルキル基と結合した構造を持ち、熱分解した後金属酸化物が生成する。

【0033】有機金属化合物の金属元素は、シリコン、アルミナ、タンタル、チタン、ニオブ、イットリウム、及びリチウムの少なくとも 1 種類を用いている。

【0034】これらの出発原料を適当な溶媒に溶解し、浸漬法、ドクターブレード法、スピンコート法などにより塗布する。その後焼成を行い、熱分解及び酸化することによって絶縁性金属酸化物膜を皮膜形成する。

【0035】この他、粒径 $50 nm$ 程度の金属コロイド類を液状に調整した金属コロイド溶液を塗布・乾燥して金属コロイド溶液の含水ゲル塗膜を得た後、焼成を行い金属酸化物を得る事もできる。

【0036】以上のようにして色素層、低熔点ガラス層の形成毎、或いは色素層から低熔点ガラス層、絶縁性金属酸化物層まで形成した後一括焼成して有機成分の除去と低熔点ガラスの軟化及び絶縁性金属酸化物層の焼結を行なうことも可能である。後者における方法で一括して焼成を行なう場合、カラーフィルタ製造工程が簡略化され、製造時間の短縮や製造コストの削減を図ることが可能となる。

【0037】本発明のカラーフィルタの構造は、基板上に色素層、光透過性の低熔点ガラス層、光透過性の絶縁性金属酸化物が順次積層形成させるものである。従来のカラーフィルタでは、ディスプレイ製造工程で低熔点ガラス層上部に透明電極 (ITO : 酸化インジウムスズ) を成膜し配線していたため加熱処理工程を経ると、低熔点ガラス層の酸化鉛 (PbO) 成分と透明電極の In_2O_3 或いは SnO_2 成分とが相互に反応し、電極抵抗値の上昇を引き起こした。また、この反応過程では、低熔点ガラス層表面形状の変形 (シワ、クラック) を同時に誘発するものであった。この問題を回避するために、低熔点ガラス層上に形成できる SiO_2 、 $SiON$ 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Y_2O_3 及びこれらの複合酸化物から形成される光透過性の絶縁

性金属酸化物層を見出し、本発明を実現させるに至った。

【0038】

【実施例】以下に本発明のカラーフィルタとカラーフィルタの製造方法について、一実施例を挙げ、各段階の状態を模式的に示す図面を参照しながら説明する。説明に於ける使用材料、および温度、時間などの材料処理条件は好適な一例を示したもので、説明に用いた図面は本発明を各構成成分の大きさ、形状、配置関係を概略して示したものである。

【0039】＜実施例1＞青色顔料として東洋顔料社製「コバルトブルー-X」100重量部を、バインダー樹脂としてエチルセルロース（関東化学製）10重量部及び α -テルピネオール（関東化学製）40重量部に混合して、これをロールミル分散した青色ペーストを調整した。

【0040】この青色ペーストをストライプ状に開口したポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて印刷を行い、低膨張無アルカリガラス基板10上（熱膨張係数 4.8×10^{-7} ）に線幅150 μm 、ピッチ220 μm 、膜厚8 μm のストライプパターンの色素層11Bを印刷形成した（図2参照）。

【0041】以下同様に、緑色顔料として日本電工社製「ND-801」を用い、また赤色顔料としてBASF社製「シコトランスレッドL-2817」を用いてバインダー樹脂と共に分散・ペースト化し、スクリーン版の位置あわせを行って、所定の位置に緑色ストライプの色素層11Gと赤色ストライプの色素層11Rを印刷した（図3参照）。共に線幅150 μm 、膜厚8 μm であった。

【0042】この後、大気中420℃で30分間の工程で焼成し、ペースト中の有機成分であるエチルセルロース及び α -テルピネオールを燃焼且つ蒸発させて除去した。こうして青、緑、赤各色無機顔料のみからなる色素層11B、11G、11Rをガラス基板10上に形成した。

【0043】次に、低融点ガラスフリットを以下の手順で作成した。ガラス原料としてPbO62重量%、SiO₂28重量%、B₂O₃5重量%、Na₂O2.5重量%、F₂2.5重量%の比率でルツボを用い、1300℃で泡がなくなるまで熔融を行なった。こうして熔融が終了した後、純水中への投入を行い適当な粒度のガラス粉末を得た。更に、適当な電解質のミル添加剤を加え、水と混合してボールミルで粉碎を行なった。こうして粒径7～3 μm の粒度分布を有し軟化点560℃、熱膨張係数 5.3×10^{-7} の低融点ガラスフリットを作成した。

【0044】また、上記の低融点ガラスフリット100重量部をエチルセルロース（関東化学製）2.5重量部、2-（-エトキシエトキシ）エタノール20重量部

に加え、これを3本ロールミルで分散した低融点ガラスペーストを調整した。

【0045】この後、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターンの色素層11が形成されたガラス基板10上に、この低融点ガラスペーストをポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、パターン全域を含むようにベタで塗布した。塗布膜厚は20 μm であった。

【0046】次いで、大気中420℃で60分間と580℃で30分間の連続した工程で焼成を行い、低融点ガラス層中の有機成分であるエチルセルロース及び2-（2-エトキシエトキシ）エタノールを燃焼且つ蒸発させて除去し、更に低融点ガラスフリットを軟化させ、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層11B、11G、11Rと低融点ガラス層12を順次積層させた（図4参照）。

【0047】続いて、マグネトロン-スパッタ装置をスパッタ用ガスにArと酸素とを適当な混合比で導入し低融点ガラス層12上に光透過性の絶縁性金属酸化物層としてSiO₂薄膜を厚さ1000Åに成膜した。

【0048】以上の工程によりガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層11B、11G、11Rと低融点ガラス層12及び光透過性の絶縁性金属酸化物層13が順次積層した構造のカラーフィルタを製造した（図1参照）。

【0049】こうして得たカラーフィルタを表示装置組み立て工程であるITO成膜プロセスへ移行させた。カラーフィルタ基板上面には、ITO膜（Indium Tin Oxide）をスパッタ法によって膜厚1500Åで製膜し更にアニールを行った。

【0050】得られたカラーフィルタ基板上のITOシート抵抗値は、設計していた低抵抗の20 Ω/\square が得られた。また低融点ガラス層の表面形状は、変形（シワ）、変質、クラックなどの問題のない上面平滑で良好なカラーフィルタ基板を得る事ができた。

【0051】＜実施例2＞実施例1と同様にして低膨張無アルカリガラス基板10上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅150 μm 、膜厚8 μm のストライプ状の色素層11B・11G・11Rを形成した。この後酸化雰囲気中にて500℃で60分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0052】この後図4に示すように、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターンの色素層11が形成されたガラス基板10上に、前記低融点ガラスペーストをポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、パターン全域を含むようにベタで塗布した。塗布膜厚は20 μm であった。

【0053】次いで、大気中420℃で60分間と580℃で30分間の連続した工程で焼成を行い、低融点ガラスペースト中の有機成分を燃焼且つ蒸発させて除去

し、更に低融点ガラスフリットを軟化させ、ガラス基板 10 上に青、緑、赤色の色素層 11B、11G、11R と低融点ガラス層 12 を順次積層させた。

【0054】続いて、マグネトロン-スパッタ装置をスパッタ用ガスに Ar と酸素とを適当な混合比で導入し低融点ガラス層 12 上に光透過性の絶縁性金属酸化物層として SiO₂ 薄膜を厚さ 1000 Å に成膜した。

【0055】以上の工程によりガラス基板 10 上に色素層 11、低融点ガラス層 12 及び光透過性の絶縁性金属酸化物層 13 が順次積層した構造のカラーフィルタ基板を製造した (図 1 参照)。

【0056】こうして得たカラーフィルタを表示装置組み立て工程である ITO 成膜プロセスへ移行させた。カラーフィルタ基板上面には、ITO 膜 (Indium Tin Oxide) をスパッタ法によって膜厚 1500 Å で製膜し更にアニールを行った。

【0057】得られたカラーフィルタ基板上の ITO シート抵抗値は、設計していた低抵抗の 20 Ω/□ が得られた。また低融点ガラス層の表面形状は、変形 (シワ)、変質、クラックなどの問題のない上面平滑で良好なカラーフィルタ基板を得る事ができた。

【0058】<実施例 3>実施例 1 と同様にして低膨張無アルカリガラス基板 10 上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅 150 μm、膜厚 8 μm のストライプ状の色素層 11B・11G・11R を形成した。この後酸化雰囲気中にて 500℃で 60 分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0059】この後図 4 に示すように、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターン色素層 11 が形成されたガラス基板 10 上に、この前記低融点ガラスペーストをポリエステル 300 メッシュのスクリーン版を用いて、パターン全域を含むようにベタで塗布した。塗布膜厚は 20 μm であった。

【0060】次いで、大気中 420℃で 60 分間と 580℃で 30 分間の連続した工程で焼成を行い、低融点ガラスペースト中の有機成分を燃焼且つ蒸発させて除去し、更に低融点ガラスフリットを軟化させ、ガラス基板 10 上に青、緑、赤色の色素層 11B、11G、11R と低融点ガラス層 12 を順次積層させた。

【0061】続いて、別途コロイド質珪酸とカセイソーダとをオートクレーブ中で加熱、反応、溶解させて得た粒子系 10~20 nm の球状の無水珪酸 (SiO₂) を水中に固形分比率 20% で分散したコロイド溶液を調整した。この無水珪酸溶液をスピンコート法によって、低融点ガラス層 12 上に全面に塗布した。この後ゆるやかに乾燥させコロイド溶液から含水ゲルを経た後、焼成を行い光透過性の絶縁性金属酸化物層 13 として 1500 Å の SiO₂ 皮膜を得た。こうしてソーダライムガラス基板 10 上に色素層 11R・11G・11B と低融点ガ

ラス層 12 及び光透過性を有する絶縁性金属酸化物層 13 を順次形成した。

【0062】以上の工程によりガラス基板上に色素層 11、低融点ガラス層 12、光透過性の絶縁性金属酸化物層 13 が順次積層した構造のカラーフィルタ基板を製造した (図 1 参照)。こうして得たカラーフィルタを表示装置組み立て工程である ITO 成膜プロセスへ移行させた。カラーフィルタ基板上面には、ITO 膜 (Indium Tin Oxide) をスパッタ法によって膜厚 1500 Å で製膜し更にアニールを行った。

【0063】得られたカラーフィルタ基板上の ITO シート抵抗値は、設計していた低抵抗の 20 Ω/□ が得られた。また低融点ガラス層の表面形状は、変形 (シワ)、変質、クラックなどの問題のない上面平滑で良好なカラーフィルタ基板を得ることができた。

【0064】<実施例 4>実施例 1 と同様にして低膨張無アルカリガラス基板 10 上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅 150 μm、膜厚 8 μm のストライプ状の色素層 11B・11G・11R を形成した。この後酸化雰囲気中にて 500℃で 60 分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0065】この後図 4 に示すように、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターン色素層 11 が形成されたガラス基板 10 上に、この前記低融点ガラスペーストをポリエステル 300 メッシュのスクリーン版を用いて、パターン全域を含むようにベタで塗布した。塗布膜厚は 20 μm であった。

【0066】次いで、大気中 420℃で 60 分間と 580℃で 30 分間の連続した工程で焼成を行い、低融点ガラスペースト中の有機成分を燃焼且つ蒸発させて除去し、更に低融点ガラスフリットを軟化させ、ガラス基板 10 上に青、緑、赤色の色素層 11B、11G、11R と低融点ガラス層 12 を順次積層させた。

【0067】次いで、粒子径 10~20 nm のリチウムシリケート (SiO₂ / LiO₂ モル比 3.5) が水中に固形分比率 20% で分散したコロイド溶液をスピンコート法によって同様に基板全面に塗布した。この後、ゆるやかに乾燥させコロイド溶液から含水ゲルを経た後、焼成を行い光透過性の絶縁性金属酸化物層 13 として 1500 Å のリチウムシリケート (SiO₂ / LiO₂) 皮膜を得た。こうしてソーダライムガラス基板 10 上に色素層 11B・11G・11R と低融点ガラス層 12 及び光透過性を有する絶縁性金属酸化物層 13 を順次形成した。

【0068】以上の工程によりガラス基板上に色素層 11、低融点ガラス層 12、光透過性の絶縁性金属酸化物層 13 が順次積層した構造のカラーフィルタ基板を製造した (図 1 参照)。こうして得たカラーフィルタを表示装置組み立て工程である ITO 成膜プロセスへ移行させ

た。カラーフィルタ基板上には、ITO膜 (Indium Tin Oxide) をスパッタ法によって膜厚1500Åで製膜し更にアニールを行った。

【0069】得られたカラーフィルタ基板上のITOシート抵抗値は、設計していた低抵抗の20Ω/□が得られた。また低融点ガラス層の表面形状は、変形(シワ)、変質、クラックなどの問題のない上面平滑で良好なカラーフィルタ基板を得ることができた。

【0070】<比較例1>実施例1と同様にして低膨張無アルカリガラス基板10上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅150μm、膜厚8μmのストライプ状の色素層11B・11G・11Rを形成した。この後酸化雰囲気中にて500℃で60分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0071】この後図4に示すように、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターンの色素層11が形成されたガラス基板10上に、次いで、ガラス原料としてPbO、SiO₂、B₂O₃、Na₂O、F₂から構成される平均粒径5μmの低融点ガラスフリットをバインダー樹脂としてエチルセルロース(関東化学製)及び有機溶剤としてα-テルピネオール(関東化学製)と所定の比率で混練してオーバーコートペーストを調整した。

【0072】この後、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターンの色素層11が形成されたガラス基板10上に、この前記低融点ガラスペーストをポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、パターン全域を含むようにベタで塗布した。塗布膜厚は20μmであった。

【0073】次いで、大気中420℃で60分間と580℃で30分間の連続した工程で焼成を行い、低融点ガラスペースト中の有機成分を燃焼且つ蒸発させて除去し、更に低融点ガラスフリットを軟化させ、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層11B、11G、11Rと低融点ガラス層12を順次積層させた。

【0074】以上の工程によりガラス基板上に色素層11、低融点ガラス層12のみが順次積層されたカラーフィルタ基板を製造した。

【0075】こうして得たカラーフィルタを表示装置組み立て工程であるITO成膜プロセスへ移行させた。カラーフィルタ基板上には、ITO膜 (Indium Tin Oxide) をスパッタ法によって膜厚1500Åで製膜し更にアニールを行った。

【0076】得られたカラーフィルタ基板のITOシート抵抗値は、設計値20Ω/□に対し300~5000Ω/□に大きく上昇した。また、低融点ガラス層表面形状は、全領域にわたって変形(シワ)が発生した。この表面粗れに起因して表面散乱の増加、透明性の低下しカラーフィルタ分光透過率特性が数十%低下するものとなった。

【0077】本比較例では、ITO成膜後アニール工程を経てITO抵抗値の上昇と低融点ガラス層の変形が生じたが、ITO成膜工程においてスパッタプラズマ温度が基板温度を上昇させることに起因して全く同じ問題を引き起こすことも認められた。

【0078】<比較例2>実施例1と同様にして低膨張無アルカリガラス基板10上に、スクリーン印刷法により青、緑、赤のペーストを繰り返して印刷を行い線幅150μm、膜厚8μmのストライプ状の色素層11B・11G・11Rを形成した。この後酸化雰囲気中にて500℃で60分焼成を行ってカラーフィルタの有機成分を除去した。

【0079】この後図4に示すように、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターンの色素層11が形成されたガラス基板10上に、次いで、ガラス原料としてPbO67重量%、SiO₂23重量%、B₂O₃5重量%、Na₂O2.5重量%、F₂2.5重量%から構成される平均粒径13μm、軟化点530℃、熱膨張係数61×10⁻⁷の低融点ガラスフリットを作成した。この低融点ガラスフリットをバインダー樹脂としてエチルセルロース(関東化学製)及び有機溶剤としてα-テルピネオール(関東化学製)と所定の比率で混練して低湯点ガラスペーストを調整した。

【0080】この後、所定の位置に青、緑、赤色ストライプパターンの色素層11が形成されたガラス基板10上に、この前記低融点ガラスペーストをポリエステル300メッシュのスクリーン版を用いて、パターン全域を含むようにベタで塗布した。塗布膜厚は20μmであった。

【0081】次いで、大気中420℃で60分間と580℃で30分間の連続した工程で焼成を行い、低融点ガラスペースト中の有機成分を燃焼且つ蒸発させて除去し、更に低融点ガラスフリットを軟化させ、ガラス基板10上に青、緑、赤色の色素層11B、11G、11Rと低融点ガラス層12を順次積層させた。

【0082】以上の工程によりガラス基板上に色素層11、低融点ガラス層12のみが順次積層されたカラーフィルタ基板を製造した。しかしながら、こうして得られたカラーフィルタ基板は、ガラス基板10の熱膨張係数と低融点ガラス層12の熱膨張係数がマッチング出来ていないことから、低融点ガラス層にクラックが多数生じていた。

【0083】こうして得たカラーフィルタを表示装置組み立て工程であるITO成膜プロセスへ移行させた。カラーフィルタ基板上には、ITO膜 (Indium Tin Oxide) をスパッタ法によって膜厚1500Åで製膜し更にアニールを行った。

【0084】得られたカラーフィルタ基板のITOシート抵抗値は、設計値20Ω/□に対し1000~2000Ω/□に大きく上昇した。また、低融点ガラス層表面

形状は、全領域にわたって変形（シワ）、が発生し、クラックは更に増加していた。この表面粗れに起因して表面散乱の増加、透明性の低下しカラーフィルタ分光透過率特性が数十％低下するものとなった。

【0085】本実施例及び比較例で実施した条件、また得られた結果についてまとめて表1に示した。

【0086】

【表1】

	基板ガラスの熱膨張係数	低融点ガラスの熱膨張係数	絶縁性金属酸化物層	透明電極（ITO）膜厚	アニール処理後抵抗値	外観状態	透明性
実施例1	48×10^{-7}	53×10^{-7}	SiO ₂	1500Å	20Ω <input checked="" type="checkbox"/>	OK	90%以上
実施例2	48×10^{-7}	53×10^{-7}	SiON	1500Å	20Ω <input checked="" type="checkbox"/>	OK	90%以上
実施例3	48×10^{-7}	53×10^{-7}	SiO ₂	1500Å	20Ω <input checked="" type="checkbox"/>	OK	90%以上
実施例4	48×10^{-7}	53×10^{-7}	SiO ₂ /LiO ₂	1500Å	20Ω <input checked="" type="checkbox"/>	OK	90%以上
比較例1	48×10^{-7}	53×10^{-7}	なし	1500Å	1000~2000Ω <input type="checkbox"/>	シワ	60~70%
比較例2	48×10^{-7}	61×10^{-7}	なし	1500Å	1000~2000Ω <input type="checkbox"/>	シワ・クラック	60~70%

【0087】

【発明の効果】本発明のカラーフィルタ及びそのカラーフィルタを製造し得る本発明の製造方法によれば、カラーフィルタが高温焼成や透明電極の配線などの一連のパネル製造プロセスを経ても、透明電極の抵抗値の上昇やガラス基板上に対して低融点ガラス層の透明性を低下させることなく維持でき、ディスプレイとしての信頼性を極めて向上させることが可能となる。

【0088】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルタの断面図である。

【図2】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造工程を示す断面図である。

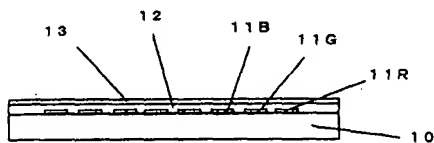
【図3】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造工程を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施例であるカラーフィルタの製造工程を示す断面図である。

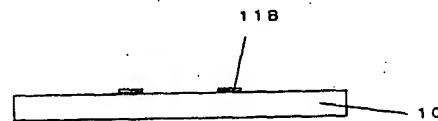
【符号の説明】

- 10 ガラス基板
- 11 色素層
- 12 光透過性の低融点ガラス層
- 13 光透過性の絶縁性金属酸化物層

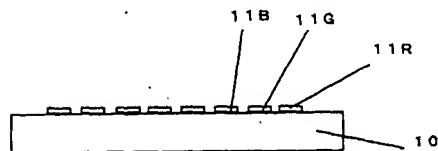
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

